

# KLIMAWERKSTATT 2014/15

Eine gute Lösung um Energie zu sparen?

*Mikrowellen  
ersetzen*

Projekt-Team:



Katja Dällenbach

Jonas Eichenberger

Oliver Schink

Beruf:                    Automatiker/in & Elektroniker

Lehrjahr:                2.Lehrjahr

Schule/Betrieb:         Mechatronik Schule Winterthur

Lehrperson:             Christoph Ammeter

In unserer Projektidee berechnen wir die Energie, die wir einsparen können, wenn wir die Mikrowellen durch Energieeffizientere ersetzen. Wir dachten wir könnten das eventuell noch umsetzen, da wir aber nicht sicher sind wie die Zukunft der MSW aussehen wird, stellen wir das Projekt nicht vor. Während der Arbeit haben wir die Arbeiten fair aufgeteilt. Wir sind zufrieden mit unserem Ergebnis.

Tatsächlich eingesparte Energie in Kilowattstunden pro Jahr:

317.13 kWh/Jahr

## Inhalt

1. Einleitung.....	3
1.1 Ausgangslage .....	3
1.2 Motivation .....	3
2 Ideensuche/ Projektdefinitionen.....	4
2.1 Projektdefinition.....	4
2.2 Umsetzbarkeit .....	4
3. Projektplanung .....	5
3.1 Aufgabenplan .....	5
4. Berechnung .....	6
Tarifzeiten.....	6
Berechnungen .....	7
Einnahme?.....	8
5. Auswertung der Projektarbeit.....	9
5.1 Rückblick.....	9
5.2 Schlusswort.....	10
5.3 Perspektiven (Wie geht es mit dem Projekt weiter?) .....	10

## 1. Einleitung

### 1.1 Ausgangslage

Da die Schweiz ein eher reiches Land ist haben wir auch einen grösseren ökologischen Fussabdruck als viele andere Länder.

Unter dem Klimawandel Leidet die ganze Welt. In der Schweiz zeigen sich folgende Veränderungen:

- Schmelzen der Gletscher
- Weniger Schnee im Winter
- Mögliche Dürren im Sommer
- Der Golfstrom kann stehen bleiben und so eine Eiszeit auslösen

Wir alle können etwas dagegen tun, wie zum Beispiel:

- Licht immer ausschalten beim Verlassen des Raumes
- Räume nur heizen, wenn man sich darin aufhält
- Duschen statt Badewanne benutzen
- Energiesparlampen oder LEDs statt Glühbirnen verwenden
- Bei Verpackungen darauf achten, dass man sie recyceln kann
- Ladekabel ausstecken, wenn sie nicht benutzt werden
- PC immer herunterfahren, wenn man ihn längere Zeit nicht braucht

### 1.2 Motivation

Herr Gantenbein kam uns besuchen und stellte uns die Ziele der Klimawerkstatt vor. Er ist der Projektleiter der Klimawerkstatt. Er hat uns alle vier Teilbereiche vorgestellt, die in der Klimawerkstatt enthalten sind. (Planung, Innovation, Energie, Sensibilisierung) Er erzählte uns auch einige Probleme, wegen der Klimaerwärmung. (Einige von ihnen sind in dem Kapitel Einleitung unter Ausgangslage auf dieser Seite aufgelistet.) Durch unsere Projekte können wir aktiv etwas zu der Lösung der Probleme beitragen. Auch wenn es nur kleine Projekte sind ist es eine gute Tat für die Menschheit. Wir wollen auch aktiv einen Teil dazu beitragen mit unserer Idee Energie zu sparen. Wir finden auch noch gut, dass der Unterricht nicht regulär stattfindet. Wir können uns die Zeit selber einplanen, wie auch die Arbeiten die wir erledigen müssen. Somit lernen wir auch fair untereinander umzugehen. Zusätzlich ist es eine gute Vorbereitung auf die VA wie auch die Abschlussarbeit.

## 2 Ideensuche/ Projektdefinitionen

Unsere Aufgabe war es drei Ideen zu suchen und aus diesen dreien eines auszuwählen. Die Suche nach Ideen fiel uns nicht leicht, deshalb sind wir auf die Website der Klimawerkstatt gegangen und haben uns dort ein wenig informiert über Projekte, die in den vergangenen Jahren erstellt wurden.

### **Idee Nummer Eins: Alle Neon-Röhren durch Led's ersetzen**

+Die Wirkleistung kann massiv reduziert werden, wobei gleichzeitig die Lichtausbeute extrem gesteigert wird.

-Man müsste alle Neon-Röhren entsorgen

-Die Blindenergie der Led's ist vor allem für EW's schlecht.

### **Idee Nummer Zwei: Mikrowellen in der MSW durch bessere ersetzen**

+Man kann je nach Effizienzklassen der Mikrowellen mehr Energiekosten sparen.

-Mikrowellen sind in einer guten Energieklasse teuer.

### **Idee Nummer Drei: Durch Sport (z.B Cross Trainer) Energie erzeugen**

+Man betreibt Sport und dies ist gut für den Körper.

-Man produziert nicht sehr viel Energie.

- Enorme Materialkosten.

## 2.1 Projektdefinition

Wir wollen die Energiekosten in der MSW senken, durch den Kauf von Energieeffizienteren Mikrowellen. Das Ziel dieses Projektes wäre, die Energiekosten, die wir über ein Jahr lang sparen könnten, zu veranschaulichen und diese dann vorzustellen um es eventuell umzusetzen. Da wir noch nicht wissen ob es sich lohnt dies umzusetzen, haben wir uns entschieden das Projekt unter Planung zu positionieren. Wir haben gedacht wir könnten immer noch, wenn es sich lohnen würde das Projekt umzusetzen, unsere Idee vorstellen.

## 2.2 Umsetzbarkeit

Wir denken diese Idee ist am besten umsetzbar, von allen drei Ideen, die wir aufgelistet haben. Da wir uns leider noch nicht im klaren sind, ob die MSW aus dieser Idee profitiert, wissen wir leider noch nicht, ob wir es vorstellen und in die Wirklichkeit umsetzen. Wir denken, dass wir mit dem Zeitaufwand keine Probleme bekommen werden, da wir die Aufgaben wöchentlich fair untereinander aufteilen.

### 3. Projektplanung

Das Ziel unseres Projektes ist, dass wir das Projekt bis zum Abgabetermin beenden können. Wir haben jeweils eine Lektion pro Woche in der Schule Zeit um gemeinsam unser Projekt zu erarbeiten. Zudem wollen wir auf eine faire Zusammenarbeit achten, das heisst, dass jeder einzelne von der Gruppe zu Hause etwa gleichviel gemacht hat. Wir müssen gut zusammen arbeiten, damit wir ein gutes Endprodukt bekommen. Zusätzlich haben wir uns vorgenommen, wenn unser erstelltes Projekt einen guten Profit für die MSW bringt, dass wir das Projekt vorstellen. Eventuell besteht die Möglichkeit, unser Projekt umzusetzen.

#### Aufgaben die man übernehmen müsste

1. Daten der Mikrowellen sammeln
2. nötige Daten berechnen (Energieverbrauch)
3. mit anderen Mikrowellen vergleichen
4. genau berechnen wie viel man einspart
5. (Das Projekt bei Profit vorstellen)
6. (Umsetzung bei Einverständnis des Direktors)

(Bei Profit für die MSW, denken wir, dass diese die Kosten übernehmen wird. Zuerst müssten wir natürlich, denn Direktor Herr Hitz und andere Personen von unserem Projekt überzeugen)

#### 3.1 Aufgabenplan

Was?	Termin
Daten der Mikrowellen erfassen	11. September 2014
Daten berechnen	13. Januar
Bessere Mikrowellen suchen	13. Januar
Daten berechnen	24. Februar
Bei Umsetzung evt dem Direktor vorzeigen	? (steht noch offen)
Unterlagen abschliessen	Spätestens 22. März 2015
Ruhm und Ehre gewinnen	22. März 2015

## 4. Berechnung

Wir schauen auf die Leistungen der Mikrowellen in der MSW und addierten die Werte um die Gesamtleistung zu erhalten:

Typ	Daten
MG1709	1050W
MG2010	1200W
MG2010	1200W
MG2010	1200W
MG3000	1150W
MG1710	1200W
MG1710	1200W
MG1710	1200W
<b>Totalwert:</b>	<b><u>9300W=9.3kW</u></b>

Typ	Daten
MWG 775 H	800W
<b>Totalwert: (*8)</b>	<b><u>8*800W=6400W=6.4kW</u></b>

Wir recherchierten nach um Energieeffizientere (und zudem Preiswerte) Mikrowellen zu finden und fanden eine die CHF 91.55 (85.99€) kostet.

## Tarifzeiten

Normaltarif:	Mo - Fr 7.00 - 20.00 und Sa 7.00 - 13.00
Niedertarif:	alle übrigen Zeiten

NETZNUTZUNG*		
<i>Grundpreis (Fr./Monat)</i>	exkl. Mwst.	inkl. Mwst.
	90.00	97.20
<i>Arbeitspreis Netz (Rp./kWh) (verbrauchsabhängig)</i>	exkl. Mwst.	inkl. Mwst.
Normaltarif	4.00	4.32
Niedertarif	3.00	3.24
<i>Leistungspreis (Fr./kW/Monat) (leistungsabhängig)</i>	exkl. Mwst.	inkl. Mwst.
	7.50	8.10
<i>Blindstrom-Mehrbezug (Rp./kvarh)</i>	exkl. Mwst.	inkl. Mwst.
	5.63	6.08

\* inklusive Systemdienstleistungen von Swissgrid AG (0.54 Rp./kWh)

Quelle: Stadtwerke Winterthur

## Berechnungen

### Rechnung Energie der jetzigen Mikrowellen (Preis1)

Wir berechneten wie viel der Energieverbrauch der aktuellen Mikrowellen pro Jahr beträgt.

Laufzeit pro Tag: 30Minuten = 0.5h

Laufzeit pro Woche:  $5 * 0.5h = 2.5h$

Laufzeit pro Jahr ohne Ferien (ca. 9Wochen):  $2.5h * (52Wochen - 9Wochen) = \underline{107.5h}$

Tarif:  $0.0432Fr./kWh + 0.54Fr./kWh = \underline{0.5832Fr./kWh}$

Leistung: 9.3kW

$W = Ta * P * t$

$W = 0.5832Fr./kWh * 9.3kW * 107.5h = \underline{568.1889CHF/Jahr}$

### Rechnung der von uns gesuchten Mikrowellen (Preis2)

Wir berechneten wie viel der Energieverbrauch der neuen Mikrowellen pro Jahr beträgt.

Laufzeit pro Tag: 30Minuten = 0.5h

Laufzeit pro Woche:  $5 * 0.5h = 2.5h$

Laufzeit pro Jahr ohne Ferien (ca. 9Wochen):  $2.5h * (52Wochen - 9Wochen) = \underline{107.5h}$

Tarif:  $0.0432Fr./kWh + 0.54Fr./kWh = \underline{0.5832Fr./kWh}$

Leistung: 6.4kW

$W = Ta * P * t$

$W = 0.5832Fr./kWh * 6.4kW * 107.5h = \underline{401.25CHF/Jahr}$

### Man spart jährlich

Preis 1 - Preis 2 = jährliche Ersparnisse

$568.1889CHF - 401.25CHF = \underline{184.95CHF}$

### Preis für alle Mikrowellen

1Mikrowelle kostet: CHF 91.55 (85.99€) Eurokurs vom 24.02.15: 1.0729CHF/Euro



8Mikrowellen:  $8 * 85.99 \text{EUR} * 1.0729 \text{CHF/EUR} = 738.1 \text{CHF}$

### Einnahme?

**Nach wie vielen Jahren würde die MSW profitieren?**

Jahre: Preis für alle Mikrowellen /jährliches Ersparnis=Anzahl Jahre

$$738.1 \text{CHF} / 184.95 \text{CHF} = 3.99 \text{Jahre}$$

gerundet gleich **4 Jahre**

Wir würden direkt nach Ersetzen der Mikrowellen Energie sparen. Nach 4 Jahren würde die MSW jährlich 184.95CHF sparen. Dieses Geld kann man dann anders verwenden. Wenn dies jeder machen würde könnte man gesamthaft viel Energie sparen, auch wenn man selbst nur einen kleinen Teil dazu beiträgt.

## 5. Auswertung der Projektarbeit

### 5.1 Rückblick

Dienstag 04.11.14

Wir haben heute von unserem Lehrer den Auftrag bekommen, Gruppen zu bilden und uns drei Ideen zu suchen. An einer von diesen drei Ideen werden wir schliesslich bis zum Abgabetermin am 22. März daran arbeiten. Am Anfang waren wir uns nicht einig, welche dieser Ideen wir schliesslich umsetzen wollen. Wir haben nach einer Diskussion uns für das Projekt Microwave entschieden.

Dienstag 11.11.14

Wir haben begonnen an dem Projekt zu arbeiten, anhand des „Papierbündelis“. Am Anfang kamen wir noch nicht wirklich schnell vorwärts. Erst als wir die Arbeiten klar aufgeteilt hatten, konnte jeder für sich arbeiten. Am Ende der Lektion kamen wir zusammen und sammelten alles. Schliesslich verteilten wir noch die Arbeiten auf die nächste Woche.

Dienstag 18.11.14

Langsam kommen wir weiter. Da jeder seine Aufgabe hat, kommen wir schneller vorwärts, als wenn nur jemand schreibt oder Daten sammelt und die anderen zwei der Gruppe nur nebenan sitzen. Wir sind sehr zufrieden mit unserem Arbeitsfortschritt. Wir wollen weiterhin so vorgehen, dass wir die Arbeiten aufteilen und dann schliesslich am Ende der Lektion oder am Anfang uns sammeln. Dann können wir immer diskutieren ob die Arbeit des ganzen gut ist oder was man noch verbessern könnte.

Dienstag 25.11.14

Der Tag lief super. Alle haben die Aufgaben gelöst, die sie lösen mussten. Wir kommen super voran. Wir haben schon sehr viele Daten gesammelt. Wir müssen jetzt nur noch alles übertragen.

Dienstag 02.12.14

Jonas hat heute an der Arbeit ein wenig weitergeschrieben. Die anderen zwei haben die Berechnungen der Ersparnisse der Energie gerechnet. Wir müssen unbedingt noch den Aufgabenplan erstellen. Wir erstellen keinen Zeitplan, da wir pro Woche schauen wie weit wir gekommen sind und die Aufgaben jeweils dann verteilen.

Dienstag 09.12.14

Wir kommen leider nicht so gut voran mit schreiben, da nur jemand auf einmal schreiben kann. Die anderen zwei müssen sich anders beschäftigen. Dennoch sind wir sehr zufrieden mit dem Fortschritt.

Dienstag 06.01.15

Wir sind sehr zufrieden „mit der Rückmeldung.“ Wir haben eine 5.5 in der Zwischennote. Oliver ist nun für die Fotos zuständig, da wir noch keine Fotos haben. Jonas wird neue Mikrowellen mit allen Daten herausuchen, damit ich (Katja) die Berechnungen fertig auflisten kann. Somit hat jeder etwas zu tun. Wir denken dass wir sicher fertig werden.

Dienstag 13.01.15

Heute haben wir mal einen Ordner mit allen Fotos angelegt. Wir brauchen noch ein paar mehr Fotos, damit wir eine gute Auswahl haben. Zudem hat Jonas eine neue Mikrowelle herausgesucht. Eigentlich hatten wir schon eine Mikrowelle herausgesucht, aber wir hatten die Quellenangaben nicht mehr, da wir es auf ein Blatt geschrieben haben. Wir dachten es geht schneller, wenn wir eine neue heraussuchen, als wenn wir die andere Suchen gegangen wären.

Dienstag 24.02.15

Heute haben wir noch ein Foto eingefügt und die Berechnungen fertig aufgelistet. Wir sind zufrieden mit unserer Arbeit.

Dienstag 03.03.15

Heute müssen wir das Projekt fertig haben und das Dokument ausdrucken.

## 5.2 Schlusswort

Am Anfang wussten wir lange nicht was machen. Schliesslich kamen wir dann auf die Idee mit den Mikrowellen. Wir haben danach die Idee in der vorgegebenen Zeit umgesetzt. Zu dritt konnten wir das Projekt gut bewältigen und die Aufgaben sinnvoll einteilen. Wir sind mit unserem Endergebnis positiv Überrascht, da wir am Anfang nicht gedacht hätten, dass wir mit dem Projekt rechtzeitig fertig werden.

## 5.3 Perspektiven (Wie geht es mit dem Projekt weiter?)

Wir werden die Idee nicht weiterverfolgen, haben wir uns entschieden, da wir nicht wissen wie es mit der Zukunft der MSW weiter geht. Wenn herauskommt, dass die MSW bestehen bleibt, dann können wir das Projekt immer noch hervorheben und die Idee präsentieren.